

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
1. Februar 2001 (01.02.2001)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 01/07955 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: G02B 26/02, 6/42, 6/38

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE00/02398

(22) Internationales Anmeldedatum:
21. Juli 2000 (21.07.2000)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
199 34 179.6 21. Juli 1999 (21.07.1999) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): SCC SPECIAL COMMUNICATION CABLES GMBH & CO KG [DE/DE]; Postfach 70 03 09, D-81303 München (DE).

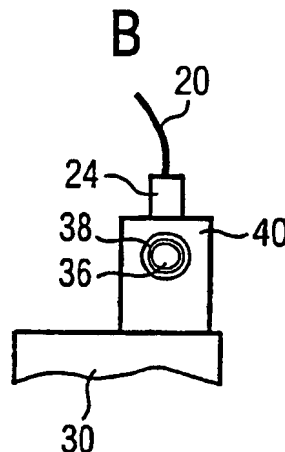
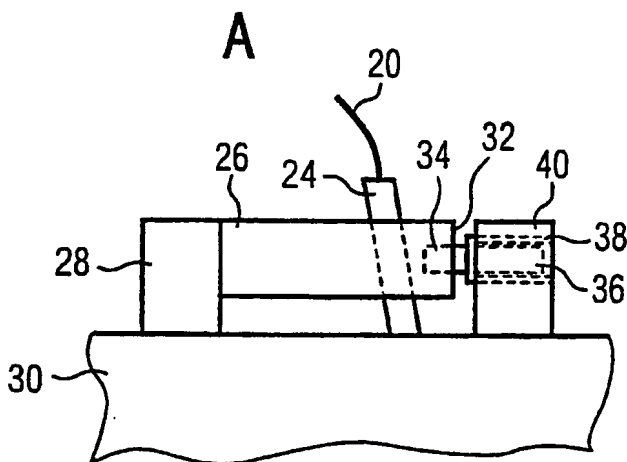
(72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): SCHWEIKER, Wolfgang [DE/DE]; Altenburg Strasse 9a, D-83620 Feldkirchen-Westham (DE). KÄMPF, Mathias [DE/DE]; Irlbründlstrasse 6, D-93142 Maxhütte-Haidhof (DE). HEISE, Gerhard [DE/DE]; Gustav-Heinemann-Ring 6, D-81739 München (DE).

(74) Anwalt: VIERING, JENTSCHURA & PARTNER; Steinsdorfstrasse 6, D-80538 München (DE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: OPTICAL COUPLING DEVICE

(54) Bezeichnung: OPTISCHE KOPPLUNSEINRICHTUNG



(57) Abstract: The optical coupling device serves to overcouple light out of a first and into a second optical waveguide (20, 30), whereby an element (26) whose length can be varied influences the relative position of the opposite end surfaces of both optical waveguides (20, 30) with regard to one another. Said element (26) which fixes one of both optical waveguides (20) in a ferrule (24) is connected by a first retaining block (28) to a unit containing one of the other optical waveguides (30) in a ferrule (24). The element (26) is connected by a first retaining block (28) to a unit containing one of the other optical waveguides (30). The element comprises a guide device (34, 36) which engages inside a second retaining block (38, 40) and which permits an elongation of the element (26), primarily in only one spatial direction oriented parallel to the longitudinal axis of the element.

(57) Zusammenfassung: Die optische Kopplungseinrichtung dient dem Überkoppeln von Licht aus einem ersten in einen zweiten Lichtwellenleiter (20, 30), wobei ein längenveränderliches Element (26) die relative Lage der gegenüberliegenden Endflächen der beiden Lichtwellenleiter (20, 30) zueinander beeinflusst. Das einen der beiden Lichtwellenleiter (20) in einer Ferrule (24) fixierende Element (26) ist durch einen ersten Halteblock (28) mit einer den anderen Lichtwellenleiter (30) enthaltenden Einheit verbunden. Es weist eine in einen zweiten Halteblock (38, 40) eingreifende Führungseinrichtung (34, 36) auf, die eine Längung des Elements (26) im wesentlichen nur in eine Richtung, nämlich parallel zur Längsachse des Elements, ermöglicht.

WO 01/07955 A1



(81) **Bestimmungsstaaten (national):** AU, BR, CA, CN, JP, KR, MX, RU, US.

(84) **Bestimmungsstaaten (regional):** europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

Veröffentlicht:

— Mit internationalem Recherchenbericht.

— Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen.

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Beschreibung

Optische Kopplungseinrichtung

- 5 Die Erfindung betrifft eine optische Kopplungseinrichtung zum Überkoppeln von Licht aus einem ersten Lichtwellenleiter in einen zweiten Lichtwellenleiter. Eine solche Kopplungseinrichtung ist beispielsweise aus der WO 98/13718 bekannt.
- 10 Derartige Kopplungseinrichtungen werden in optischen Filtern nach dem Phased-Array-Prinzip mit einer Einkoppelfläche eingesetzt, in die an einer bestimmten geometrischen Position Licht eintritt, wobei die geometrische Position die Ausgangswellenlänge des optischen Filters beeinflusst. Derartige optische Filter nach dem Phased-Array-Prinzip werden insbesondere
- 15 als Multiplexer oder Demultiplexer im optischen Wellenlängenmultiplex-Betrieb (WDM) eingesetzt, da sie eine geringe Einfügedämpfung und eine hohe Nebensprechunterdrückung aufweisen. Der optische Filter weist als wesentlichen Bestandteil
- 20 mehrere gekrümmt verlaufende optische Lichtwellenleiter unterschiedlicher Länge auf, die einen Phasenschieberbereich bilden. In der deutschen Patentanmeldung DE 44 22 651.9 wird beschrieben, daß die Mittelwellenlänge eines Phased-Array-Filters durch die Position eines Einkoppel-Lichtwellenleiters, der das Licht in den Schichtwellenleiter leitet, festgelegt werden kann. Auf diese Weise kann durch die geometrische Positionierung des Einkoppel-Lichtwellenleiters oder der
- 25 Einkoppelfaser die Mittelwellenlänge des optischen Filters genau justiert werden. Da es daher erwünscht ist, daß die Lichtwellenleiter relativ zueinander verschoben werden, können die Lichtwellenleiter nicht miteinander verklebt werden.
- 30

Bei bekannten Kopplungseinrichtungen werden die Fasern in V-Nuten geklebt und die dabei entstehenden Hohlräume mit Klebstoff gefüllt. Da der Klebstoff ein anderes Verhalten bezüglich Temperatur, Ausdehnungskoeffizient, Wasseraufnahme usw. als die Fasern und Halteklötze, beziehungsweise das längen-

35

veränderliche Element aufweist, kann es unter wechselnden Umweltbedingungen zu Spannungen im Klebstoff und damit zu einer Dejustierung der Fasern kommen.

- 5 Aufgabe der Erfindung ist die Schaffung einer optischen Kopplungseinrichtung, bei der die Verbindung zwischen zwei lichtleitenden Strukturen, insbesondere die Verbindung zwischen einem Lichtwellenleiter (LWL-Faser/ LWL-Bändchen) und einem Streifenleiter eines optischen Bauelementes (Chip) mit einer
- 10 hohen Sicherheit und Stabilität bei kostengünstiger Montage erreicht wird. Diese Aufgabe wird durch eine optische Kopplungseinrichtung mit den in Patentanspruch 1 angegebenen Merkmalen gelöst.
- 15 Eine vorteilhafte Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Kopplungseinrichtung ist dadurch gekennzeichnet, daß die Ferrule in eine Bohrung des längenveränderlichen Elements eingefügt ist.
- 20 Bei der eingangs genannten Kopplungseinrichtung ist der erste Halteblock am Chip befestigt und die Lichtwellenleiterfaser an dem längenveränderlichen Element gehalten. Dabei kann es zu Schwingungen oder Verbiegungen des längenveränderlichen Elements und damit zu einer temporären oder dauerhaften Dejustierung der Faser kommen.
- 25

Eine vorteilhafte Ausgestaltung der erfindungsgemäßen, optischen Kopplungseinrichtung ist dazu dadurch gekennzeichnet, daß die Führungseinrichtung einen zweiten Halteblock als Widerlager aufweist, an dem das längenveränderliche Element in

30 Richtung seiner Hauptdehnungsrichtung geführt ist. So wird eine verbesserte Führung des längenveränderlichen Elements parallel zur Ankopplungsfläche gewährleistet und zusätzlicher Arbeitsaufwand vermieden.

35

Durch diese Anordnung wird die Längenveränderung des längenveränderlichen Elementes ermöglicht, jedoch die Bewegung des

Elementes im Widerlager nur in der Dimension senkrecht zur Ausdehnungsrichtung des längenveränderlichen Elements beschränkt. Die Führung der beweglichen Achse ist dabei sehr genau, so daß eventuelle Bewegungen in Richtung der fixierten Achse kleiner als ein Mikrometer sind. Dadurch wird erreicht, daß die Bewegung des ersten Lichtwellenleiters (Faser) relativ zu dem zweiten Lichtwellenleiter (Chip) sehr exakt parallel zu der Oberfläche des Chips erfolgt, und daß eine Dejustage in anderen Dimensionen praktisch nicht auftritt.

10

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Einrichtung ist dadurch gekennzeichnet, daß die Führungseinrichtung eine mit der längenveränderlichen Element verbundenen Ferrule aufweist, welche in einer Bohrung in dem zweiten Halteblock in Richtung der Achse des längenveränderlichen Elements, in der die Längenveränderung stattfindet, verschiebbar gelagert ist. Dabei ist vorteilhaft, wenn die Ferrule im zweiten Halteblock, die als Widerlage dient, in einer passenden, handelsüblichen Kupplungshülse geführt wird.

20

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Einrichtung ist dadurch gekennzeichnet, daß die Führungseinrichtung eine mit dem zweiten Halteblock verbundene Ferrule aufweist, welche in einer Bohrung in dem längenveränderlichen Element in Richtung der Achse des längenveränderlichen Elements, in der die Längenveränderung stattfindet, verschieblich gelagert ist. Dabei ist vorteilhaft, wenn die Ferrule über eine Hülse in dem längenveränderlichen Element geführt ist.

30

Insbesondere durch die Verwendung einer Ferrule, beispielsweise einer handelsüblichen Lichtwellenleiter-Steckerferrule, die in Längsrichtung des längenveränderlichen Elements angebracht wird, kann eine besonders genaue Führung erzielt werden.

35

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Einrichtung ist dadurch gekennzeichnet, daß die Führungseinrichtung durch eine Nut-Feder-Verbindung zwischen dem längenveränderlichen Element und dem zweiten Halteblock gebildet ist. Damit wird eine mechanisch einfach umzusetzende Führungseinrichtung geschaffen, ohne auf zusätzliche Bauteile zurückgreifen zu müssen.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Einrichtung ist dadurch gekennzeichnet, daß der zweite Halteblock einen U-förmigen Querschnitt hat, und daß das längenveränderliche Element in dem U-förmigen Querschnitt des zweiten Halteblockes geführt ist. Hierbei ergeben sich auf beiden Seiten des längenveränderlichen Elements Führungsflächen, die für eine entsprechend exakte Führung sorgen. Dadurch wird eine optische Kopplungseinrichtung geschaffen, bei der die optische Verbindung zwischen einer Lichtwellenleiter-Faser und einem optischen Chip mit einer hohen Sicherheit und Stabilität bei kostengünstiger Montage erreicht wird.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Einrichtung ist dadurch gekennzeichnet, daß an dem längenveränderlichen Element ein Widerlager befestigt ist, welches an dem zweiten Lichtwellenleiter verschiebbar angreift, wobei in vorteilhafter Weise das Widerlager einerseits eine Feder zwischen einem Ende des Widerlagers und dem zweiten Lichtwellenleiter und andererseits eine Stellschraube zwischen einem anderen Ende des Widerlagers und dem zweiten Lichtwellenleiter aufweist. Das an dem längenveränderlichen Element angebrachte Widerlager kann an dem zweiten Lichtwellenleiter entlang gleiten. Durch die Schraube kann der Druck und die Lage senkrecht zur Oberfläche des zweiten Lichtwellenleiters eingestellt werden.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden im Folgenden anhand der Zeichnungen erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 den schematischen Aufbau der Verbindung zwischen dem längenveränderlichen Element und einer Lichtwellenleiter-Faser;

Fig. 2 eine Seitenansicht der Einrichtung nach Fig. 1; und

5 Fig. 3 ein Lichtwellenleiter-Faserfeld zur Ankopplung an optische Chips mit vielen parallelen Lichtwellenleitern.

Fig. 4A und 4B eine Seitenansicht beziehungsweise eine Stirnansicht einer Kopplungseinrichtung gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung;

10 Fig. 5A und 5B eine Seitenansicht beziehungsweise eine Stirnansicht eines weiteren Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Kopplungseinrichtung;

Fig. 6A und 6B eine Seitenansicht beziehungsweise eine Stirnansicht eines weiteren Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Kopplungseinrichtung;

15 Fig. 7A und 7B eine Seitenansicht beziehungsweise eine Stirnansicht eines weiteren Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Kopplungseinrichtung.

20 Ein rechteckiges, längliches, längenveränderliches und beispielsweise aus Aluminium bestehendes Element 2 ist in Fig. 1 in Stirnansicht und in Fig. 2 in Seitenansicht dargestellt. Das längenveränderliche Element 2 ist an einem an der Oberfläche eines optischen Chips (nicht gezeigt) angeklebten, 25 beispielsweise aus Glas oder einer Glaskeramik gefertigten Halteblock 4 befestigt. Das Element 2 ist mit dem Halteblock 4 ebenfalls an einer Stirnseite verbunden.

Im Element 2 ist eine handelsübliche, in einer entsprechenden 30 Bohrung 8 gehaltene Ferrule 6 befestigt. In der Ferrule 6 ist eine optische Faser 10 befestigt. Die Ferrule 8 kann entweder senkrecht in das Element 2 oder unter einem Winkel von beispielsweise 82° bis 83° in das Element eingebaut sein, um Reflexionen an der Stirnfläche der Fasern zu verringern. Die 35 Ferrule kann auch eine Mehrfaser-Ferrule sein.

Fig. 3 zeigt eine Gruppe von Fasern in einem Block 12, wobei die Fasern 10 jeweils in einer Ferrule 6 angeordnet, die wiederum in entsprechenden Bohrungen 8 in den Block 12 eingepasst beziehungsweise eingeklebt sind.

5

In Fig. 4A ist als erster Lichtwellenleiter eine Faser 20 dargestellt, die über eine Ferrule 24 in einem längenveränderlichen Element 26 befestigt ist. Das längenveränderliche Element 26 ist an einem Halteblock 28 befestigt beziehungsweise verklebt, der seinerseits an einem zweitem Lichtwellenleiter 30, in diesem Beispiel einem Lichtwellenleiter-Chip befestigt, insbesondere ebenfalls verklebt ist.

An der freien Stirnseite 32 des längenveränderlichen Elements 26 ist eine Ferrule 36 in einer entsprechenden Bohrung 34 angeordnet, wobei die Ferrule 36 über die freie Stirnfläche 32 des längenveränderlichen Elements 26 hinausragt. Das freie Ende der Ferrule 36 ist über eine Führungshülse 38 in einem zweiten Halteblock 40 gelagert, so daß sich das längenveränderliche Element 26 im wesentlichen nur in Richtung seiner Längsachse ausdehnen, sich in den dazu ortogonalen Richtungen hingegen nicht bewegen kann. Da es sich bei der Ferrule 36 und der Hülse 38 um bewährte Standardbauteile handelt, wird eine sichere Führung des längenveränderlichen Elements 26 in richtung seiner Längsachse gewährleistet. Alternativ kann die Ferrule 36 fest im Halteblock 40 angeordnet und gleitbar im längenveränderlichen Element 26 gelagert sein.

In Fig. 5A ist als erster Lichtwellenleiter eine Faser 42 dargestellt, die über eine Ferrule 44 in einem längenveränderlichen Element 46 befestigt ist. Das längenveränderliche Element 46 ist an einem Halteblock 48 befestigt beziehungsweise verklebt, der seinerseits an einem zweitem Lichtwellenleiter 50, in diesem Beispiel einem Lichtwellenleiter-Chip befestigt beziehungsweise verklebt ist.

In einer Stirnseite 52 des längenveränderlichen Elements 46 ist eine Nut 54 vorgesehen, die an einer entsprechenden Feder 56 an einem zweiten Halteblock 58 angreift und so eine Nut-Feder Verbindung zwischen dem längenveränderlichen Element 46 und dem zweiten Halteblock 58 bildet.

In Fig. 6A ist als erster Lichtwellenleiter eine Faser 62 dargestellt, die über eine Ferrule 64 in einem längenveränderlichen Element 66 befestigt ist. Das längenveränderliche Element 66 ist an einem Halteblock 68 befestigt beziehungsweise verklebt, der seinerseits an einem zweiten Lichtwellenleiter 70, in diesem Beispiel einem Lichtwellenleiter-Chip befestigt beziehungsweise verklebt ist.

An seinem freien Ende 72 ist das längenveränderliche Element 66 auf einem Halteblock 74 mit U-förmigen Querschnitt gelagert, wobei das längenveränderliche Element 66 in dem U-förmigen Querschnitt des Halteblocks 74 geführt ist. Der Halteblock 74 umgreift somit mit seinen zwei Schenkeln 76, 78 das vordere Ende 72 des längenveränderlichen Elementes 66, so daß dieses ebenfalls befriedigend geführt wird.

In Fig. 7A ist als erster Lichtwellenleiter eine Faser 82 dargestellt, die über eine Ferrule 84 in einem längenveränderlichen Element 86 befestigt ist. Das längenveränderliche Element 86 ist an einem Halteblock 88 befestigt beziehungsweise verklebt, der seinerseits an einem zweiten Lichtwellenleiter 90, in diesem Beispiel einem Lichtwellenleiter-Chip befestigt beziehungsweise verklebt ist.

An dem längenveränderlichen Element ist stirnseitig ein Widerlager 92 befestigt, welches an dem zweiten Lichtwellenleiter 90 verschiebbar angreift. Wie aus Fig. 7B zu ersehen ist, hat das Widerlager 92 einen U-förmigen Querschnitt und ist mit einem Schenkel 94 über eine Feder 96 an einer Seite des zweiten Lichtwellenleiters 90 und andererseits über eine an dem anderen Schenkel 98 des Widerlagers 92 angeordnete Stell-

schraube 100 auf dem zweiten Lichtwellenleiter abgestützt.
Durch die Stellschraube 100 kann der Druck und damit die Lage
des längenveränderlichen Elements 86 eingestellt werden.

Patentansprüche

1. Optische Kopplungseinrichtung zum Überkoppeln von Licht aus einem ersten Lichtwellenleiter (20) in einen zweiten Lichtwellenleiter (30), wobei die relative Lage der beiden Lichtwellenleiter-Endflächen zueinander mit Hilfe eines den ersten Lichtwellenleiter (20) in einer Ferrule (6, 24, 44, 64, 84) haltenden, längenveränderlichen Elements (2, 26, 46, 66, 86) beeinflussbar ist und wobei das längenveränderliche Element (2, 26, 46, 66, 86) über ein erstes Halteelement (4, 28, 48) an einer den zweiten Lichtwellenleiter (30) enthaltenden Einheit befestigt ist und es eine Führungseinrichtung (38, 40) aufweist, welche eine Längung des Elements (2, 26, 46, 66, 86) nur in einer im wesentlichen parallel zur Elementlängsachse orientierten Raumrichtung erlaubt.
2. Einrichtung nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, d a ß die Ferrule (6, 24, 44, 64, 84) in eine Bohrung des längenveränderlichen Elements (2, 26, 46, 66, 86) eingefügt ist.
3. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, d a ß die Führungseinrichtung ein zweites Halteelement (40, 58, 74) als Widerlager aufweist, an dem das längenveränderliche Element (26, 46, 66, 86) parallel zu der Ausdehnungsrichtung des längenveränderlichen Elements geführt ist.
4. Einrichtung nach Anspruch 3, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, d a ß die Führungseinrichtung eine mit dem längenveränderlichen Element (26) verbundene Ferrule (36) aufweist, welche in einer Bohrung des zweiten Halteelements (40) in Richtung der Achse des längenveränderlichen Elements (26), in der die Längenveränderung stattfindet, verschiebbar gelagert ist.
5. Einrichtung nach Anspruch 4, d a d u r c h g e k e n n -

z e i c h n e t, d a ß die Ferrule über eine Hülse (38) im zweiten Halteelement (40) geführt ist.

6. Einrichtung nach Anspruch 3, d a d u r c h g e k e n n -
z e i c h n e t, d a ß die Führungseinrichtung eine mit dem zweiten Halteelement (40) verbundene Ferrule aufweist, welche in einer Bohrung in dem längenveränderlichen Element in Richtung der Achse des längenveränderlichen Elements, in der die Längenveränderung stattfindet, verschiebbar gelagert ist.

7. Einrichtung nach Anspruch 6, d a d u r c h g e k e n n -
z e i c h n e t, d a ß die Ferrule über eine Hülse in dem längenveränderlichen Element geführt ist.

8. Einrichtung nach Anspruch 3, d a d u r c h g e k e n n -
z e i c h n e t, d a ß die Führungseinrichtung durch eine Nut-Feder-Verbindung zwischen dem längenveränderlichen Element und dem zweiten Halteelement (58) gebildet ist.

9. Einrichtung nach Anspruch 3, d a d u r c h g e k e n n -
z e i c h n e t, d a ß der zweite Halteblock (74) einen U-förmigen Querschnitt hat, und daß das längenveränderliche Element (56) in dem U-förmigen Querschnitt des zweiten Halteelements (74) geführt ist.

10. Einrichtung nach Anspruch 3, d a d u r c h g e k e n n -
z e i c h n e t, d a ß an dem längenveränderlichen Element (86) ein Widerlager (92) befestigt ist, welches an dem zweiten Lichtwellenleiter verschiebbar angreift.

11. Einrichtung nach Anspruch 8, d a d u r c h g e k e n n -
z e i c h n e t, d a ß das Widerlager einerseits eine Feder (96) zwischen einem Ende des Widerlagers und dem zweiten Lichtwellenleiter (90) und andererseits eine Stellschraube (100) zwischen einem anderen Ende des Widerlagers und dem zweiten Lichtwellenleiter (90) aufweist.

1/3

FIG 1

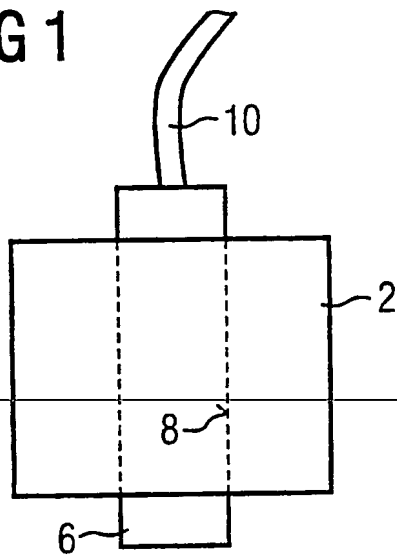


FIG 2

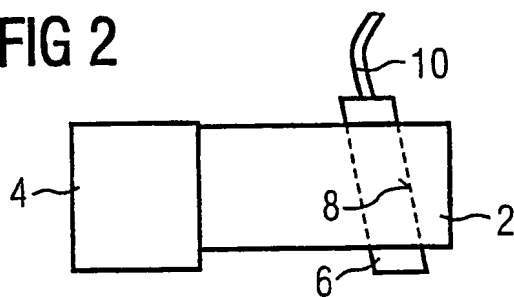
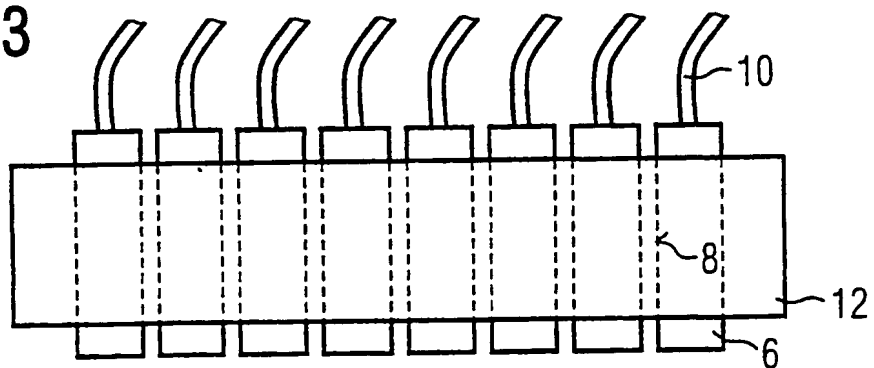


FIG 3



2/3

FIG 4A

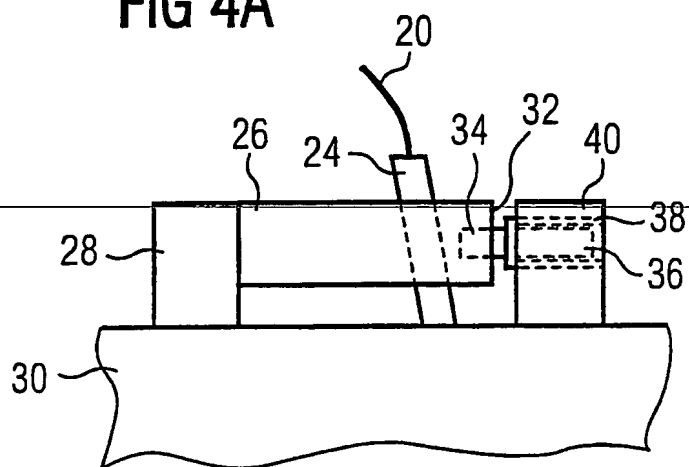


FIG 4B

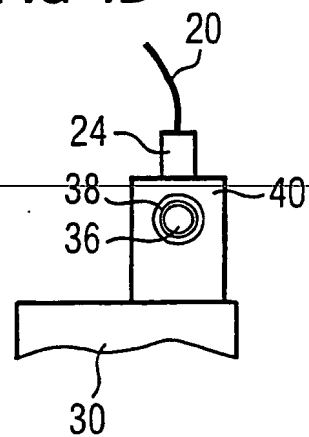


FIG 5A

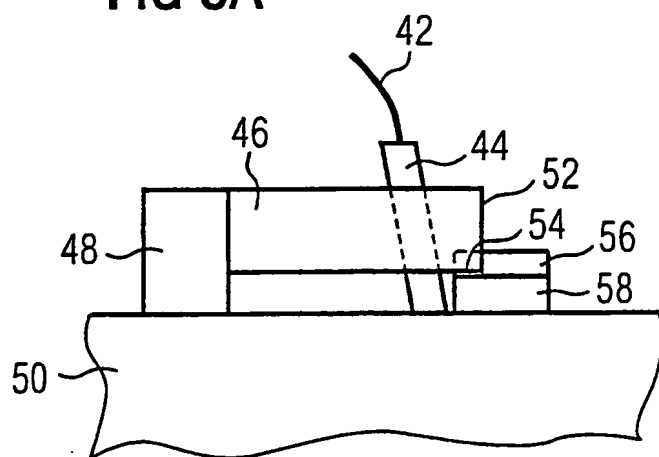


FIG 5B

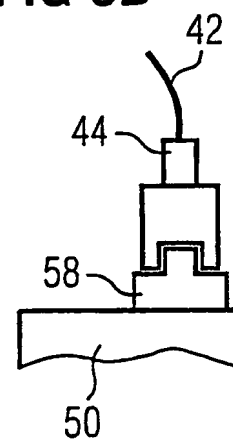


FIG 6A

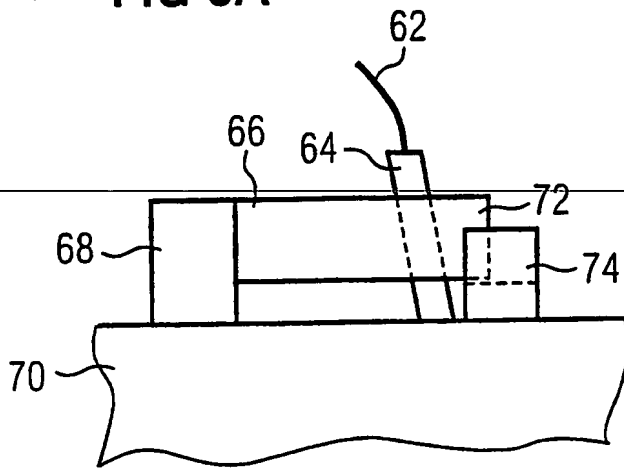


FIG 6B

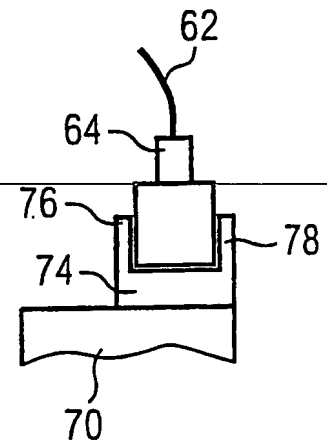


FIG 7A

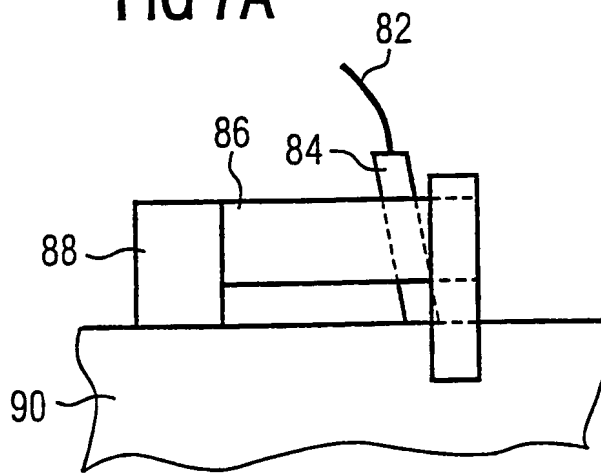
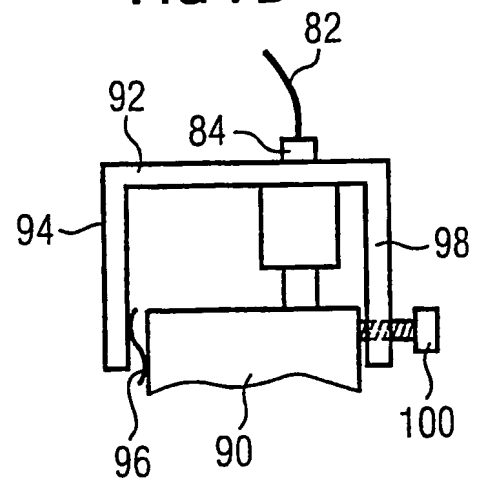


FIG 7B



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 00/02398

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 G02B26/02 G02B6/42 G02B6/38

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 G02B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

PAJ, EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|--|-----------------------|
| X | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 013, no. 242 (P-880), 7 June 1989 (1989-06-07) & JP 01 044909 A (FURUKAWA ELECTRIC CO LTD:THE), 17 February 1989 (1989-02-17) abstract | 1 |
| X | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 013, no. 131 (P-850), 31 March 1989 (1989-03-31) & JP 63 301918 A (NIPPON TELEGR & TELEPH CORP), 8 December 1988 (1988-12-08) abstract | 1-3 |

-/--

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

28 November 2000

Date of mailing of the international search report

05/12/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5618 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk

Authorized officer

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 00/02398

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|---|-----------------------|
| X | WO 98 13718 A (BAYERSDORFER BERNHARD ;HEISE GERHARD (DE); ALBRECHT HELMUT (DE); M) 2 April 1998 (1998-04-02) cited in the application page 10, paragraph 1 --- | 1 |
| A | DE 37 16 836 A (TELEFONBAU & NORMALZEIT GMBH) 1 December 1988 (1988-12-01) column 4, line 56 -column 5, line 41; figures 2-4 --- | 1,2 |
| A | DE 196 35 023 A (SPINNER GMBH ELEKTROTECH) 6 March 1997 (1997-03-06) column 3, line 42 - line 45; figure 1 ----- | 1,3,9 |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 00/02398

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|---|---------------------|------------------------------|--------------------------|
| JP 01044909 A | 17-02-1989 | NONE | |
| JP 63301918 A | 08-12-1988 | JP 2117823 C JP 8020618 B | 06-12-1996 04-03-1996 |
| WO 9813718 A | 02-04-1998 | CN 1238841 A EP 0928435 A | 15-12-1999 14-07-1999 |
| DE 3716836 A | 01-12-1988 | NONE | |
| DE 19635023 A | 06-03-1997 | NONE | |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 00/02398

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 G02B26/02 G02B6/42 G02B6/38

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 G02B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

PAJ, EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|--|--------------------|
| X | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 013, no. 242 (P-880), 7. Juni 1989 (1989-06-07) & JP 01 044909 A (FURUKAWA ELECTRIC CO LTD:THE), 17. Februar 1989 (1989-02-17) Zusammenfassung | 1 |
| X | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 013, no. 131 (P-850), 31. März 1989 (1989-03-31) & JP 63 301918 A (NIPPON TELEGR & TELEPH CORP), 8. Dezember 1988 (1988-12-08) Zusammenfassung | 1-3 |

-/-



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

28. November 2000

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

05/12/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel (+31-70) 340-2040 Tx 31 651 epo nl

Bevollmächtigter Bediensteter

van Maanen E

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 00/02398

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|---|--------------------|
| X | WO 98 13718 A (BAYERSDORFER BERNHARD ;HEISE GERHARD (DE); ALBRECHT HELMUT (DE); M) 2. April 1998 (1998-04-02) in der Anmeldung erwähnt Seite 10, Absatz 1 | 1 |
| A | DE 37 16 836 A (TELEFONBAU & NORMALZEIT GMBH) 1. Dezember 1988 (1988-12-01) Spalte 4, Zeile 56 -Spalte 5, Zeile 41; Abbildungen 2-4 | 1,2 |
| A | DE 196 35 023 A (SPINNER GMBH ELEKTROTECH) 6. März 1997 (1997-03-06) Spalte 3, Zeile 42 - Zeile 45; Abbildung 1 | 1,3,9 |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 00/02398

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | | Datum der Veröffentlichung |
|--|---|-------------------------------|-----------------------------------|--|-------------------------------|
| JP 01044909 | A | 17-02-1989 | KEINE | | |
| JP 63301918 | A | 08-12-1988 | JP 2117823 C | | 06-12-1996 |
| | | | JP 8020618 B | | 04-03-1996 |
| WO 9813718 | A | 02-04-1998 | CN 1238841 A | | 15-12-1999 |
| | | | EP 0928435 A | | 14-07-1999 |
| DE 3716836 | A | 01-12-1988 | KEINE | | |
| DE 19635023 | A | 06-03-1997 | KEINE | | |

